

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-265706
(P2000-265706A)

(43) 公開日 平成12年9月26日 (2000.9.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
E 0 4 H 9/02	3 1 1	E 0 4 H 9/02	3 1 1 2 E 0 0 1
E 0 4 B 1/58		E 0 4 B 1/58	A 2 E 1 2 5
1/98		1/98	L 3 J 0 6 6
F 1 6 F 7/12		F 1 6 F 7/12	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-75146

(22) 出願日 平成11年3月19日 (1999.3.19)

(71) 出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 福田 浩司

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

住友金属工業株式会社内

(72) 発明者 久保田 一男

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

住友金属工業株式会社内

(74) 代理人 100070091

弁理士 久門 知 (外1名)

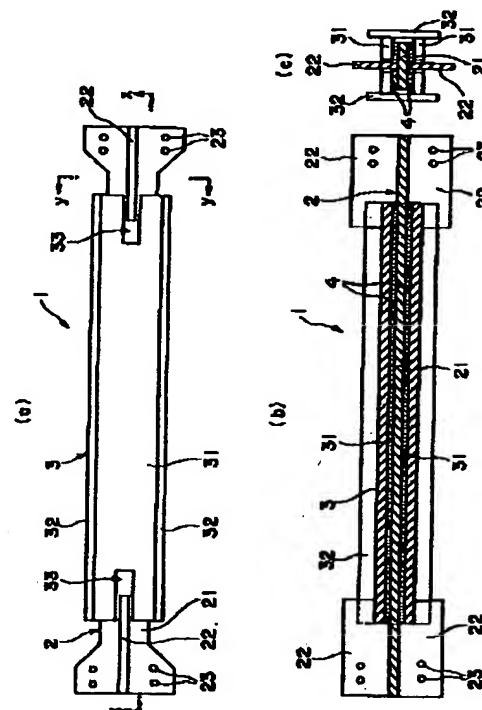
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 座屈拘束ブレース

(57) 【要約】

【課題】 鋼板の両端部に補強用のリブが突設されたブレース芯材と、ブレース芯材の中間部を板厚方向に挟み込み、その変形を拘束する鋼製の座屈拘束材からなる座屈拘束ブレースにおいて、ブレース芯材の局部座屈を防止する。

【解決手段】 座屈拘束材3の両端部に端面側が開放したスリット33, 33を形成し、スリット33, 33にブレース芯材2のリブ22, 22を差し込み、リブ22, 22による補強区間と座屈拘束材3による拘束区間をブレース芯材2の軸方向に重複させ、ブレース芯材2の端部において補強と拘束のない区間をなくす。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 鋼板の両端部に軸方向を向くリブが突設されたブレース芯材と、ブレース芯材の中間部を板厚方向に挟み込み、ブレース芯材の板厚方向の変形を拘束する鋼製の座屈拘束材からなり、座屈拘束材の両端部に端面側が開放したスリットが形成され、スリットにブレース芯材の前記リブが入り込んでいる座屈拘束ブレース。

【請求項2】 座屈拘束材のスリット回りの板厚が中間部の板厚より大きい請求項1記載の座屈拘束ブレース。

【請求項3】 座屈拘束材のスリット回りにスチフナが突設されている請求項1記載の座屈拘束ブレース。

【請求項4】 ブレース芯材と座屈拘束材間に緩衝材が介在している請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の座屈拘束ブレース。

【請求項5】 ブレース芯材中間部の幅方向の少なくとも片側に凸部が形成され、座屈拘束材の、前記凸部に対応した位置に凸部が軸方向に係止する凹部が形成されている請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の座屈拘束ブレース。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は構造物の主要骨組の層間に組み込まれ、大きな層間変形が生じたときに鋼板のブレース芯材が塑性変形することでエネルギーを吸収し、構造物の揺れを減少させる座屈拘束ブレースに関するものである。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】鋼材をブレース芯材として用いる場合、圧縮荷重負担時の座屈を防止する必要から、ブレース芯材は両端部を除き、実開昭56-8768号や実公平4-19121号、または実開平5-3402号のように縁が切られたコンクリート、もしくは鋼材により拘束される。

【0003】コンクリートや鋼材による拘束の結果、ブレース芯材の中間部における圧縮荷重作用時の耐力が引張荷重作用時の耐力より大きくなることがあり、極端に圧縮時と引張時の耐力差が大きくなれば、圧縮時の荷重が拘束のない端部に集中し、損傷を与える問題が生ずる。

【0004】例えば実公平4-19121号の弾性材が配置されるリブプレートとの中間部側の端面とコンクリートとの間や、実開平5-3402号のリブプレートとの中間部側の端面と拘束部材の端面との間にはブレース芯材の圧縮変形を見込んだ変形代が確保されるが、この変形代の区間は拘束と補強がなく、ブレース芯材が軸方向力で降伏した後の曲げ抵抗が0になる部分であるため、ある長さになれば局部座屈する可能性がある。

【0005】変形代はブレース芯材の両端部に形成され、局部座屈の防止上、一方の変形代の区間が長くないよう、ブレース芯材は使用状態で両変形代の大きさ

が等しくなるように架設される必要があるが、前記の通り、ブレース芯材と拘束部材とは付着防止材等により縁が切れているため、柱・梁のフレーム内に架設された際に拘束部材が自重で下側に片寄る結果、上側の変形代が大きくなり、局部座屈を発生させ易くなる。

【0006】この発明は上記背景より、ブレース芯材両端部における局部座屈を防止し、また架設状態での拘束部材の片寄りを防止する座屈拘束ブレースを提案するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1では鋼板の両端部に軸方向を向く補強用のリブが突設されたブレース芯材と、ブレース芯材の中間部を板厚方向に挟み込み、その板厚方向の変形を拘束する鋼製の座屈拘束材からなる座屈拘束ブレースにおいて、座屈拘束材の両端部に端面側が開放したスリットを形成し、スリットにブレース芯材のリブを差し込むことにより、リブによる補強区間と座屈拘束材による拘束区間をブレース芯材の軸方向に重複させて補強と拘束のない区間をなくし、ブレース芯材の局部座屈を防止する。

【0008】リブによる補強区間と座屈拘束材による拘束区間が重複することで、ブレース芯材の端部は補強と拘束のいずれかを受けた状態になり、圧縮荷重がブレース芯材端部に集中することによる局部座屈の発生が防止される。

【0009】ブレース芯材の局部座屈が防止されることで、ブレース芯材の圧縮耐力が発揮され、引張荷重時と圧縮荷重時のいずれのときにも、ブレース芯材が塑性変形することによる座屈拘束ブレースのエネルギー吸収性能が引き出される。

【0010】スリットはブレース芯材の圧縮変形を阻害しないよう、ブレース芯材のリブの中間部側の端面との間にブレース芯材の変形代分の長さを持つ。座屈拘束材にはブレース芯材の圧縮荷重負担時に面外方向に応力が生じ、断面の欠損したスリット近傍に付加曲げが発生するが、この付加応力に対しては例えば請求項2に記載のようにスリット回りの板厚を中間部の板厚より大きくすることにより、または請求項3に記載のようにスリット回りにスチフナを突設することにより補強され、スリットの形成による局所的な耐力低下が補われる。

【0011】座屈拘束材を構成する鋼板の板厚が十分に大きい場合にはこれらの補強は必ずしも必要とされない。ブレース芯材と座屈拘束材間には請求項4に記載のようにブレース芯材の軸方向の変形を阻害しないために必要により緩衝材が介在させられる。

【0012】緩衝材はまた、ブレース芯材と座屈拘束材を直接接させないことで、ブレース芯材が圧縮荷重を負担するときに座屈拘束材との間の摩擦力によって圧縮荷重の一部が座屈拘束材に伝達され、圧縮荷重作用時の耐力が引張荷重作用時の耐力より極端に大きくなること

を回避する役目を持つ。

【0013】圧縮時と引張時の極端な耐力差がなくなることで、圧縮時、引張時共に設計耐力通りに座屈拘束ブレースを挙動させることが可能になる。請求項5ではブレース芯材中間部の幅方向の少なくとも片側に凸部を形成し、座屈拘束材の、ブレース芯材の凸部に対応した位置に凹部を形成し、凸部と凹部を軸方向に係止させることにより、座屈拘束ブレースをフレーム内に架設した際に座屈拘束材がブレース芯材に対して移動することを防止し、座屈拘束ブレースの使用状態で両側の変形代の大きさを等しく保つ。

【0014】両側の変形代が等しく保たれることで、両変形代の長さの相違に起因する局部座屈の発生の可能性がなくなる。

【0015】

【発明の実施の形態】この発明の座屈拘束ブレース1は図1、図2に示すように鋼板21の両端部にリブ22、22が突設されたブレース芯材2と、ブレース芯材2の中間部を板厚方向に挟み込み、ブレース芯材2の板厚方向の変形を拘束する鋼製の座屈拘束材3から構成される。

【0016】リブ22、22は鋼板21の両面に、鋼板21の軸方向を向いて溶接等により突設され、ブレース芯材2は端部において十字形断面を形成する。鋼板21の両端部の幅は柱・梁のフレームに接合されるガセットプレートにボルト接合されるために、中間部の幅より大きく、その幅が拡大した部分にボルト孔23が形成される。ボルト孔23は場合によりリブ22にも形成される。

【0017】座屈拘束材3はブレース芯材2の鋼板21の板厚に後述の緩衝材4の肉厚を加えた程度の間隔を隔てて対向する鋼板31、31と、両鋼板31、31の幅方向両側に隅肉溶接等により接合され、両鋼板31、31を保持する鋼板32、32から箱形に組み立てられる。

【0018】両鋼板31、31の鋼板21側の面、もしくは鋼板21の両面にはブレース芯材2の軸方向の変形を許容し、鋼板21と鋼板31間での摩擦力の伝達を遮断するためのシート状の緩衝材4が鋼板21の全幅と全長に亘って貼り付けられる。座屈拘束材3は4枚の鋼板31、31、32、32を溶接することでブレース芯材2の周囲に組み立てられることから、緩衝材4を予め両鋼板31、31に貼着しておけば、組立時の誤差によって緩衝材4が座屈拘束材3に対してずれることが回避される。

【0019】緩衝材4にはブレース芯材2の伸縮に伴って引張力が作用するため、引張強さと耐摩耗性が要求され、また鋼板31、31によるブレース芯材2の面外変形を拘束する効果を低下させないために、JIS硬さ70～100程度の適度の硬さが好ましい。ゴムでは天然ゴムの他、イソプレンゴム、クロロプレンゴム、ニトリルブタジエンゴム、ウレタンゴム等の合成ゴムが適し、1～3mm程度の肉厚が適当である。

【0020】座屈拘束材3の両端部の、リブ22の形成位

置には端面側が開放したスリット33が形成される。スリット33はブレース芯材2の鋼板21の両面側に位置する鋼板31、31に形成され、ブレース芯材2と座屈拘束材3を組み合わせたとき、スリット33にブレース芯材2のリブ22が入り込む。

【0021】スリット33の奥の端面とリブ22の中間部側の端面との間には、リブ22がスリット33に入り込んだときにブレース芯材2の圧縮変形を見込んだ変形代が確保され、スリット33の側面とリブ22の側面との間にはブレース芯材2が圧縮変形したときに接触しない程度のクリアランスが確保される。

【0022】座屈拘束ブレース1をフレーム内に架設した際の、座屈拘束材3のブレース芯材2に対する移動を防止するために、ブレース芯材2の中間部の幅方向の少なくとも片側には凸部24が形成され、座屈拘束材3の、凸部24に対応した位置の鋼板32には凸部24が軸方向に係止する凹部34が形成される。

【0023】図面では凸部24と凹部34をブレース芯材2と座屈拘束材3の幅方向両側の、軸方向中央部に配置しているが、座屈拘束ブレース1を架設したときのブレース芯材2と座屈拘束材3の相対移動を防止できればよいので、幅方向の片側に形成されればよく、形成位置も問われない。

【0024】凸部24と凹部34は形成のし易さからは図示するように例えば鋼片5を溶接することにより形成されるが、ブレース芯材2の耐疲労の観点からは、鋼板21の凸部24以外の部分を削り落として凸部24を形成することが望ましい。

【0025】図3～図7は座屈拘束材3がブレース芯材2の面外変形を拘束するときにスリット33近傍に発生する付加曲げに対して鋼板31を補剛した様子を示す。図3は鋼板31のスリット33回りにカバープレート6を溶接することで、その部分の板厚を中間部の板厚より大きくした場合、図4～図6はスリット33回りにスチフナ7を溶接した場合を示す。

【0026】図4はスチフナ7を鋼板31の軸方向に向け、スリット33の両側に溶接した場合、図5はスリット33の奥側で鋼板31の幅方向に向け、両鋼板32、32間に溶接した場合、図6はスリット33の端面側で鋼板31の幅方向に向け、鋼板31、31と鋼板32、32の端面に揃えて溶接した場合である。

【0027】図7はカバープレート6とスチフナ7を組み合わせて鋼板31のスリット33回りを補剛した場合である。

【0028】

【発明の効果】請求項1ではブレース芯材と、ブレース芯材の板厚方向の変形を拘束する座屈拘束材からなる座屈拘束ブレースにおいて、座屈拘束材の両端部に端面側が開放したスリットを形成し、スリットにブレース芯材のリブを差し込むことで、リブによる補強区間と座屈拘

束材による拘束区間をブレース芯材の軸方向に重複させ、補強と拘束のない区間をなくすため、ブレース芯材が降伏した後の局部座屈を防止することができる。

【0029】この結果、ブレース芯材の圧縮耐力が発揮され、引張荷重時と圧縮荷重時のいずれのときにも、ブレース芯材が塑性変形することによる座屈拘束ブレースのエネルギー吸収性能を引き出すことができる。

【0030】請求項2ではスリット回りの板厚を中間部の板厚より大きくすることにより、請求項3ではスリット回りにスチフナを突設することによりスリット回りを補剛するため、座屈拘束材の鋼板が十分な厚さを持たない場合にもスリット近傍に発生する付加曲げによる変形を防止できる。

【0031】請求項4ではブレース芯材と座屈拘束材間に緩衝材を介在させるため、ブレース芯材に軸方向の変形を自由に生じさせることができる。また緩衝材によってブレース芯材と座屈拘束材間での摩擦力の伝達がなくなるため、摩擦力の伝達による圧縮時と引張時の極端な耐力差がなくなり、圧縮時、引張時共に設計耐力通りに座屈拘束ブレースを挙動させることができる。

【0032】請求項5ではブレース芯材に凸部を、座屈拘束材に凹部を形成し、凸部と凹部を軸方向に係止させるため、座屈拘束ブレースをフレーム内に架設した際の、座屈拘束材のブレース芯材に対する移動を防止でき、座屈拘束ブレースの使用状態で両側の変形代の大きさを等しく保つことができる。

【0033】両側の変形代が等しく保たれることで、両変形代の長さの相違に起因する局部座屈の発生の可能性がなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は座屈拘束ブレースを示した平面図、(b)は(a)のx-x線断面図、(c)は(a)のy-y線断面図である。

【図2】(a)はブレース芯材を示した平面図、(b)は片側の鋼板を除いた状態の座屈拘束材を示した平面図である。

【図3】(a)は座屈拘束材の鋼板をカバープレートで補剛した様子を示した平面図、(b)は(a)のx-x線断面図、(c)は(a)のy-y線断面図である。

【図4】(a)は座屈拘束材の鋼板を軸方向を向くスチフナで補剛した様子を示した平面図、(b)は(a)のx-x線断面図、(c)は(a)のy-y線断面図である。

【図5】(a)は座屈拘束材の鋼板を幅方向を向くスチフナで補剛した様子を示した平面図、(b)は(a)のx-x線断面図、(c)は(a)のy-y線断面図である。

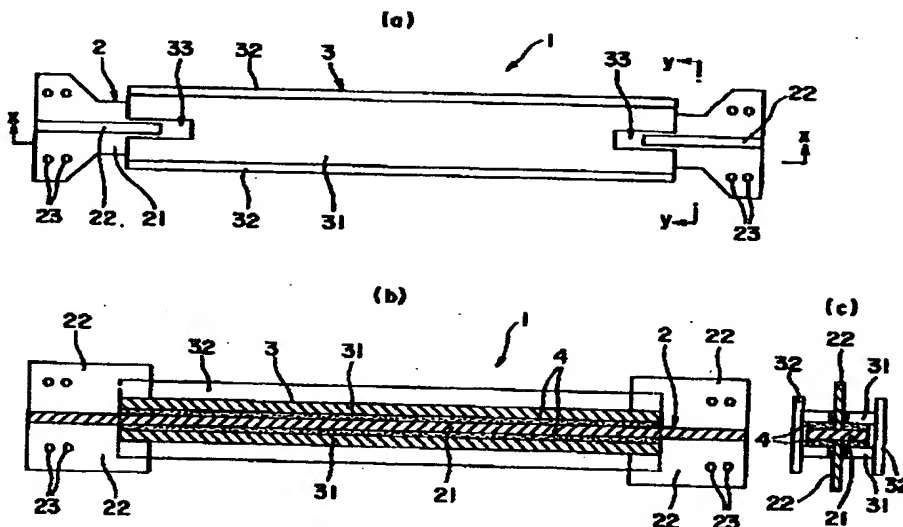
【図6】(a)は座屈拘束材の鋼板を幅方向を向くスチフナで補剛した様子を示した平面図、(b)は(a)のx-x線断面図、(c)は(a)のy-y線断面図である。

【図7】(a)は座屈拘束材の鋼板をカバープレートとスチフナで補剛した様子を示した平面図、(b)は(a)のx-x線断面図、(c)は(a)のy-y線断面図である。

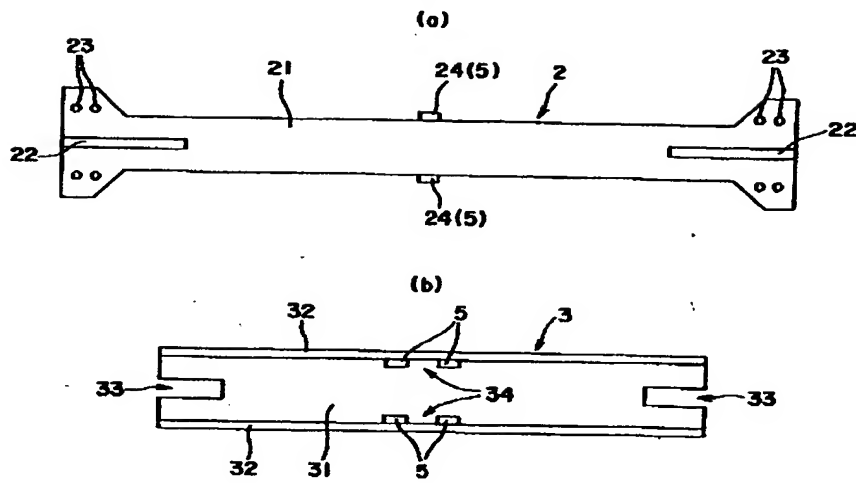
【符号の説明】

1……座屈拘束ブレース、2……ブレース芯材、21……鋼板、22……リブ、23……ボルト孔、24……凸部、3……座屈拘束材、31……鋼板、32……鋼板、33……スリット、34……凹部、4……緩衝材、5……鋼片、6……カバープレート、7……スチフナ。

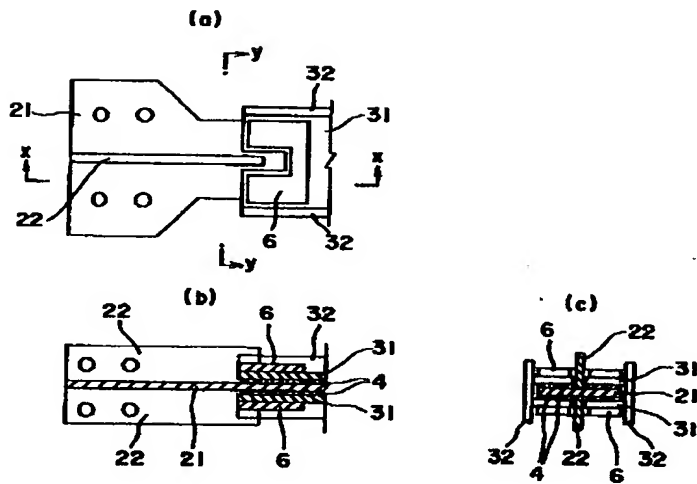
【図1】



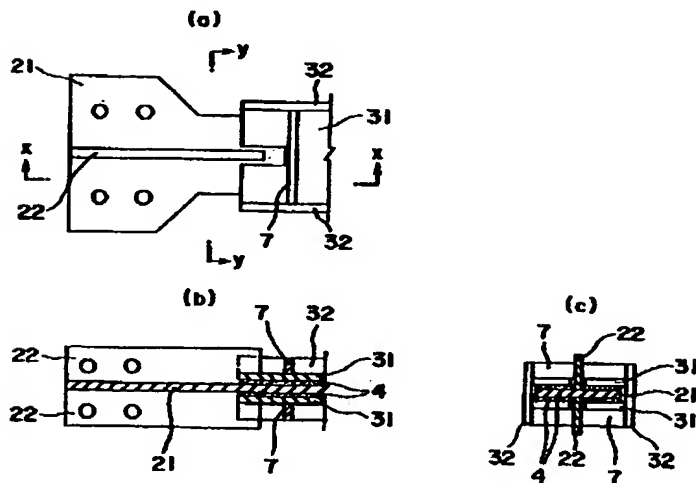
【図2】



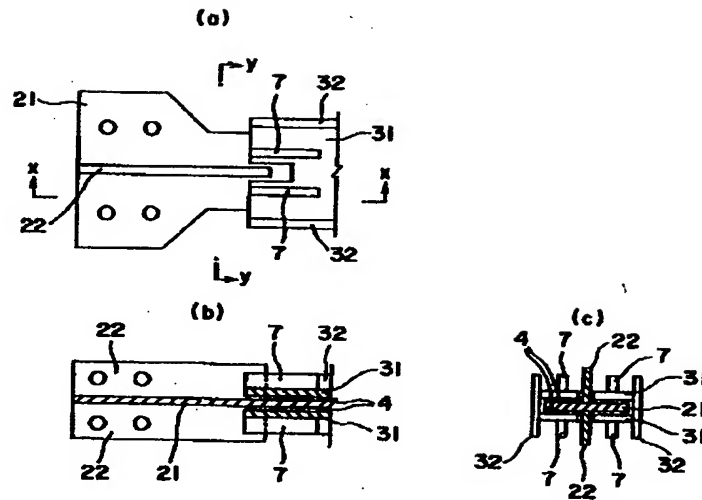
【図3】



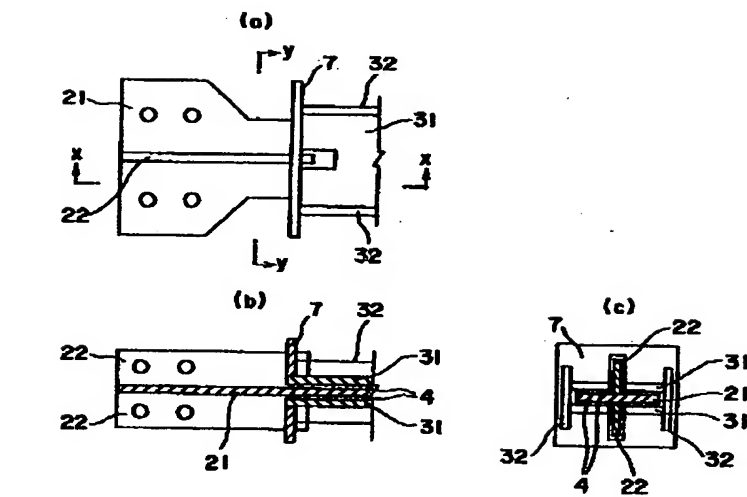
【図5】



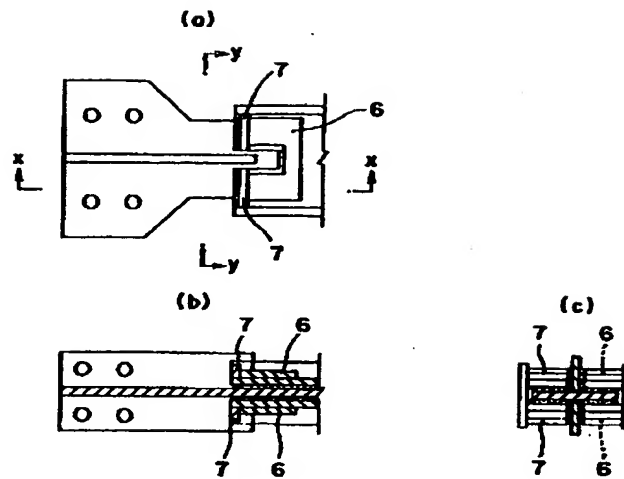
【図4】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2E001 DG00 DG02 FA01 FA02 GA51
 HB02 HE01 LA03 LA11
 2E125 AA33 AB00 AC14 AG03 AG32
 AG45 CA05 EA25
 3J066 AA26 BA04 BB01 BC03 BD05
 BF01

Public **WEST**☐ Generate Collection

L7: Entry 5 of 32

File: JPAB

Sep 26, 2000

PUB-NO: JP02000265706A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000265706 A
TITLE: BUCKLING RESTRAINT BRACE

PUBN-DATE: September 26, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FUKUDA, KOJI

KUBOTA, KAZUO

COUNTRY

N/A

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SUMITOMO METAL IND LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP11075146

APPL-DATE: March 19, 1999

INT-CL (IPC): E04H 9/02; E04B 1/58; E04B 1/98; F16F 7/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the local buckling of a brace core material by forming a slit on both the ends of a buckling restraint material, and inserting the rib of the brace core material into the slit.

SOLUTION: A buckling restraint material 3 sandwiching the intermediate part of a brace core material 2 in the plate thickness direction is assembled on the brace core material 2 projecting a rib 22 on both the ends, and the deformation of the plate thickness direction of the brace core material 2 is restrained. Then, a slit 33 whose end face side is opened is formed on both the ends of the buckling restraint material 3, and the rib 22 of the brace core material 2 is inserted in the slit 33. A cover plate and a stiffener are welded around the slit 33 to be reinforced around the slit 33. In addition, a sheet-like cushioning material 4 is provided between the brace core material 2 and the buckling restraint material 3, and the transmission of friction force is cut off between the brace core material 2 and the buckling restraint material 3. Thereby a reinforcing section due to the rib 22 and a restraint section due to the buckling restraint material 3 are overlapped, and the local buckling of the brace core material 3 can be prevented.

COPYRIGHT: (C)2000, JPO

